

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-326162

(43)Date of publication of application : 22.11.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/027

(21)Application number : 2000-144281

(71)Applicant : CANON INC

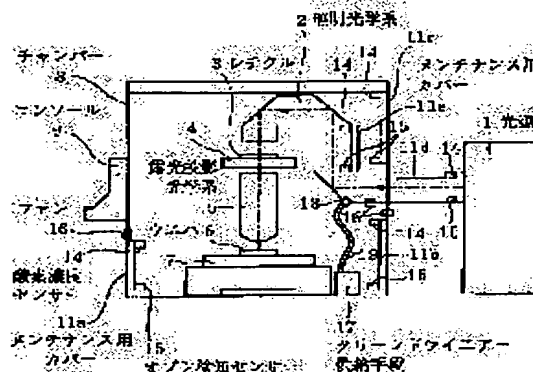
(22)Date of filing : 17.05.2000

(72)Inventor : SHIGARAKI TOSHIYUKI

(54) SEMICONDUCTOR MANUFACTURING APPARATUS AND METHOD OF MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor manufacturing apparatus in which the safety of operator is assured and maintenance can be performed rapidly.

SOLUTION: In this semiconductor manufacturing apparatus, an inert gas is filled in a chamber 8 as well as in a lighting optical system 2 and in a projection aligner optical system 5 and the like for performing exposure processings. A feed means 17 that feeds clean dry air to increase oxygen concentration in a maintenance regions, and sensors 14, 15 that measure oxygen concentration and ozone concentration in maintenance regions, are installed. At maintenance of the apparatus, the clean dry air feed means 17 is operated to increase oxygen concentration in maintenance regions to assure safety of the operator. On maintenance covers 11, switches 12 that detect open status of the covers 11 and lock plungers 13 that lock the maintenance covers 11 when the measured result of at least one of the sensors 14, 15 does not indicate the safety level for human body, are arranged.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-326162

(P2001-326162A)

(43)公開日 平成13年11月22日(2001. 11. 22)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 1 L 21/027

識別記号

F I

H 0 1 L 21/30

テマコード*(参考)

5 1 6 F 5 F 0 4 6

5 0 2 G

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2000-144281(P2000-144281)

(22)出願日 平成12年5月17日(2000. 5. 17)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 信楽 俊幸

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74)代理人 100095991

弁理士 阪本 善朗

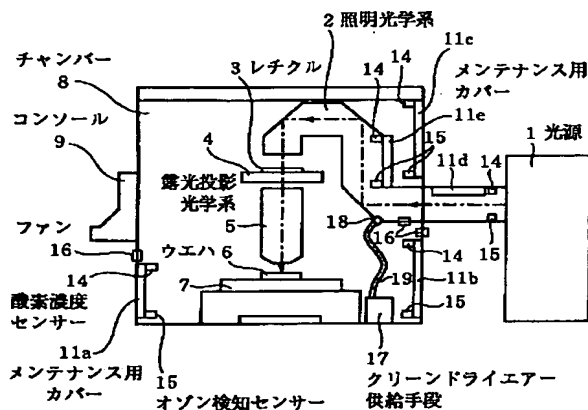
Fターム(参考) 5F046 AA28 DA27 DB03 DB10 DC14

(54)【発明の名称】 半導体製造装置および半導体デバイス製造方法

(57)【要約】

【課題】 半導体製造装置において、メンテナンス時の作業者の安全を確保し、かつ迅速にメンテナンスを行うことができる半導体製造装置を提供する。

【解決手段】 チャンバー8内部や照明光学系2および露光投影光学系5等に不活性ガスを充填させて露光処理等を行う半導体製造装置において、メンテナンス領域の酸素濃度をあげるためのクリーンドライエアーを供給する供給手段17を設けるとともにメンテナンス領域の酸素濃度やオゾン濃度を検出するセンサー14、15を設け、装置のメンテナンス時に、クリーンドライエアー供給手段17を作動させてメンテナンス領域の酸素濃度を上げ、作業者の安全を確保する。また、メンテナンス用カバー11には、その開放状態を検知するスイッチ12と、各センサー14、15の検出結果が人体に安全なレベルになっていない場合にメンテナンス用カバー11をロックするロックブランジャー13を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部空間を外部より酸素濃度を低く設定する制御手段と、前記内部空間の少なくとも一部の領域の酸素濃度をあげるために気体を吹き付ける手段とを具備することを特徴とする半導体製造装置。

【請求項2】 前記酸素濃度をあげるための気体はクリーンドライエアーであることを特徴とする請求項1記載の半導体製造装置。

【請求項3】 前記内部空間の一部の領域は、前記半導体製造装置のメンテナンスを行うメンテナンス領域であることを特徴とする請求項1または2記載の半導体製造装置。

【請求項4】 前記内部空間の酸素濃度を検出するセンサーが設けられていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに1項に記載の半導体製造装置。

【請求項5】 前記センサーは前記メンテナンス領域の酸素濃度を検出することを特徴とする請求項4記載の半導体製造装置。

【請求項6】 前記センサーによる検出結果を表示するモニターが設けられていることを特徴とする請求項4または5記載の半導体製造装置。

【請求項7】 前記メンテナンス領域にアクセスする際に信号を出力する検知手段が設けられていることを特徴とする請求項3ないし6のいずれかに1項に記載の半導体製造装置。

【請求項8】 前記検知手段は、前記メンテナンス領域へアクセスする時のメンテナンス用カバーを開放する動作を検知し信号を出力することを特徴とする請求項7記載の半導体製造装置。

【請求項9】 前記メンテナンス領域にアクセスする際に出力される信号に基づいて、前記酸素濃度をあげるために気体を吹き付ける手段を作動させることを特徴とする請求項7または8記載の半導体製造装置。

【請求項10】 前記メンテナンス領域の酸素濃度が所定の値より低い場合には、該メンテナンス領域のメンテナンス用カバーにロックを掛け、該メンテナンス用カバーを開放できないように構成することを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに1項に記載の半導体製造装置。

【請求項11】 前記半導体製造装置を操作するコンソールから前記気体を吹き付ける手段を制御するように構成されていることを特徴とする請求項1ないし10のいずれかに1項に記載の半導体製造装置。

【請求項12】 前記コンソールからのメンテナンスモードの設定に基づいて前記メンテナンス領域の酸素濃度を制御することができるよう構成されていることを特徴とする請求項11記載の半導体製造装置。

【請求項13】 前記内部空間の毒性を有する気体の濃度を検出する第2のセンサーが設けられていることを特徴とする請求項1ないし12のいずれかに1項に記載の半導体製造装置。

【請求項14】 前記毒性を有する気体の濃度が所定の値以上の場合には、該メンテナンス領域のメンテナンス用カバーにロックを掛け、該メンテナンス用カバーを開放できないように構成することを特徴とする請求項13記載の半導体製造装置。

【請求項15】 請求項1ないし14のいずれかに1項に記載の半導体製造装置において、ディスプレイと、ネットワークインターフェイスと、ネットワークアクセス用ソフトウェアを実行するコンピュータとをさらに有し、半導体製造装置の保守情報をコンピュータネットワークを介してデータ通信することを可能にした半導体製造装置。

【請求項16】 前記ネットワークアクセス用ソフトウェアは、前記半導体製造装置のベンダーもしくはユーザーが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザーインターフェースを前記ディスプレイ上に提供し、前記コンピュータネットワークに接続されたインターネットまたは専用線ネットワークを介して該データベースから情報を得ることを可能にする請求項15記載の半導体製造装置。

【請求項17】 請求項1ないし16のいずれかに1項に記載の半導体製造装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置するステップと、前記製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造するステップとを有することを特徴とする半導体デバイス製造方法。

【請求項18】 前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続するステップと、前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークであるインターネットまたは専用線ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信するステップとをさらに有することを特徴とする請求項17記載の半導体デバイス製造方法。

【請求項19】 前記データ通信によって、半導体デバイスの製造者または前記半導体製造装置の供給者が提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスして前記製造装置の保守情報を得、あるいは前記半導体製造工場とは別の半導体製造工場との間で前記外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行うことを特徴とする請求項17または18記載の半導体デバイス製造方法。

【請求項20】 請求項15または16記載の半導体製造装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、半導体製造工場内で前記製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから該半導体製造工場外の外部ネットワークであるインターネットまたは専用線ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信することを可能にしたことを特徴とする半導体製造工場。

【請求項 21】 請求項 15 または 16 記載の半導体製造装置の保守方法であって、半導体製造工場に設置された半導体製造装置のベンダーあるいはユーザーが、半導体製造工場の外部ネットワークであるインターネットまたは専用線ネットワークに接続された保守データベースを提供するステップと、前記半導体製造工場内から前記外部ネットワークを介して前記保守データベースへのアクセスを許可するステップと、前記保守データベースに蓄積された保守情報を前記外部ネットワークを介して半導体製造工場側に送信するステップとを有することを特徴とする半導体製造装置の保守方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体露光装置等の半導体製造装置においてメンテナンスを安全にかつ迅速に行うことができる半導体製造装置および半導体デバイス製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 半導体露光装置においては、半導体素子の微細化に伴い加工精度の微細化や微細なパターン作成のために、露光用の光源としてより短波長の光束を発する光源が使用されるようになり、ArFエキシマレーザー光（波長 192 nm）や KrF のエキシマレーザー光（波長 248 nm）等の紫外線光、遠紫外線光が用いられている。しかし、これらの光源から発せられる光の波長において、例えば、ArFエキシマレーザー光（波長 192 nm）は、酸素の吸収波長（193.28 nm、193.70 nm）に重なるようになってきた。そして、露光エネルギーも 2 kJ 以上と非常に大きい。このような酸素の吸収波長でかつ高エネルギーの照射を行うと、酸素はオゾンに変化する。高濃度のオゾンは人体に悪影響を与えることが判明している。また、露光光が空気中の不純物と触れることによって照明光学系や露光投影光学系のレンズ表面に酸化物が付着し、光の透過率を下げる原因になる。そこで、このような現象を防ぐために、半導体製造装置では、照明光学系や露光投影光学系の内部に窒素やヘリウム等の不活性ガスを充填させ、あるいは、光学系にクリーンドライエアーを充填して、露光光と積極的に反応させてオゾンを発生させることにより有機物を除去するようにしている。

【0003】 この種の半導体製造装置のメンテナンスを行う場合は、不活性ガスの充填している状態が予想される領域や、人体に悪影響を与えるオゾン等の毒性を有するガスの発生が予測される領域等においては、メンテナンス用カバーを開けてからメンテナンス領域に十分な酸素が供給されるのを待ってからメンテナンス作業を行っている。そのため、酸素が十分に供給されていない危険な状態を知らせるためのラベル表示やメンテナンスマニュアルによる記載で、作業者に危険性を警告している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述したような従来技術においては、メンテナンスに際して、装置内部に不活性ガスが残留しているか否かの判定が不確実であって、安全にメンテナンス作業を行うことができず、また、作業者がラベル等の指示をうっかり見落とす等の安全確保を怠った場合の安全の保障が不確実である。さらに、メンテナンスに際しては、メンテナンス領域の酸素濃度が十分に上がり、安全が確保できる状態となってからメンテナンスを行うために、酸素濃度が十分に上がるのを待つ必要があるためにメンテナンスに時間がかかるという問題点があった。

【0005】 そこで、本発明は、前述した従来技術の有する未解決の課題に鑑みてなされたものであって、半導体製造装置におけるメンテナンス時の作業者の安全を確保し、かつ迅速にメンテナンスを行うことができる半導体製造装置、および半導体デバイス製造方法を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明の半導体製造装置は、内部空間を外部より酸素濃度を低く設定する制御手段と、前記内部空間の少なくとも一部の領域の酸素濃度をあげるために気体を吹き付ける手段とを具備することを特徴とする。

【0007】 本発明の半導体製造装置においては、前記酸素濃度をあげるための気体はクリーンドライエアーであることが好ましい。

【0008】 本発明の半導体製造装置において、前記内部空間の一部の領域は、前記半導体製造装置のメンテナンスを行うメンテナンス領域である。

【0009】 本発明の半導体製造装置においては、前記内部空間の酸素濃度を検出するセンサーが設けられていることが好ましく、前記センサーは前記メンテナンス領域の酸素濃度を検出することが好ましく、さらに、前記センサーによる検出結果を表示するモニターが設けられていることが好ましい。

【0010】 本発明の半導体製造装置において、前記メンテナンス領域にアクセスする際に信号を出力する検知手段が設けられていることが好ましく、前記検知手段は前記メンテナンス領域へアクセスする時のメンテナンス用カバーを開放する動作を検知し信号を出力することが好ましい。

【0011】 本発明の半導体製造装置において、前記メンテナンス領域にアクセスする際に出力される信号に基づいて、前記酸素濃度をあげるために気体を吹き付ける手段を作動させることが好ましい。

【0012】 本発明の半導体製造装置において、前記メンテナンス領域の酸素濃度が所定の値より低い場合には、該メンテナンス領域のメンテナンス用カバーにロックを掛け、該メンテナンス用カバーを開放できないように構成することが好ましい。

【0013】本発明の半導体製造装置において、前記半導体製造装置を操作するコンソールから前記気体を吹き付ける手段を制御するように構成されていることが好ましい。

【0014】本発明の半導体製造装置において、前記コンソールからのメンテナンスモードの設定に基づいて前記メンテナンス領域の酸素濃度を制御することができるように構成されていることが好ましい。

【0015】本発明の半導体製造装置において、前記内部空間の毒性を有する気体の濃度を検出する第2のセンサーが設けられていることが好ましく、前記毒性を有する気体の濃度が所定の値以上の場合には、該メンテナンス領域のメンテナンス用カバーにロックを掛け、該メンテナンス用カバーを開放できないように構成することが好ましい。

【0016】本発明の半導体製造装置においては、ディスプレイと、ネットワークインターフェイスと、ネットワークアクセス用ソフトウェアを実行するコンピュータとをさらに有し、半導体製造装置の保守情報をコンピュータネットワークを介してデータ通信することを可能にすることが好ましく、さらにまた、前記ネットワークアクセス用ソフトウェアは、前記半導体製造装置のベンダーもしくはユーザーが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザーインターフェースを前記ディスプレイ上に提供し、前記コンピュータネットワークに接続されたインターネットまたは専用線ネットワークを介して該データベースから情報を得ることを可能にすることが好ましい。

【0017】さらに、本発明の半導体デバイス製造方法は、前述した半導体製造装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置するステップと、前記製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造するステップとを有することを特徴とする。

【0018】本発明の半導体デバイス製造方法においては、前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続するステップと、前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークであるインターネットまたは専用線ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信するステップとをさらに有することが好ましい。

【0019】本発明の半導体デバイス製造方法においては、前記データ通信によって、半導体デバイスの製造者または前記半導体製造装置の供給者が提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスして前記製造装置の保守情報を得、あるいは前記半導体製造工場とは別の半導体製造工場との間で前記外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行うことが好ましい。

【0020】

【作用】本発明の半導体製造装置によれば、酸素濃度を

低く設定してあるメンテナンス領域あるいは人体に悪影響を与えるオゾン等の毒性を有するガスの発生領域に対して、メンテナンス時に、酸素濃度を上昇させるための気体を吹き付けることにより、さらに、酸素濃度等を検出してその検出結果が人体に安全なレベルに達した後にメンテナンスを行うようにすることにより、メンテナンス領域における作業者の安全を確保することができ、常に安全にメンテナンス作業を行うことを可能にする。また、メンテナンス時に作業時間が短縮でき、メンテナンス効率を向上させることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0022】図1は、本発明の半導体製造装置の構成を示す概略図であり、図2は、本発明の半導体製造装置におけるメンテナンス用カバーの近傍を示す概略図である。

【0023】図1および図2に図示する半導体製造装置において、1は短波長の光を照射する光源であり、2は光源1から照射される光をレチクル3に導くための照明光学系である。3は露光パターンが形成されているレチクルであり、レチクルステージ4に載置されている。レチクルステージ4はレチクル3を移動させて精度よく位置決めして固定しあるいはスキャン動作を行うように構成されている。5は露光投影光学系であり、6は露光対象のウエハであって、ウエハステージ7に搭載され、ウエハステージ7はウエハ6を露光位置へ移動させ、あるいはレチクル3に同期してスキャン動作を行うように構成されている。

【0024】8は装置全体の精密温度調節を行うチャンバーであり、チャンバー8の外側には、半導体製造装置を操作するためのコンソール9が設置され、このコンソール9は、半導体製造装置でウエハを処理するためのウエハ情報やレシピ情報、装置の作動状態等を表示する表示部（モニター）および装置本体に必要なデータや情報を入力するための入力部を備え、さらに、通常の処理モードやメンテナンスモード等の各モードに切り換えてそれぞれのモードに設定できるように構成される。これによって、通常の処理操作やメンテナンス作業に際しては、コンソール9において、表示部で各種データを確認するとともに通常の処理操作やメンテナンスに必要なデータや情報を入力部で入力することができる。

【0025】11（11a、11b……）は、チャンバー8内の各部材、さらには、照明光学系2等の内部をメンテナンスするために各メンテナンス領域にアクセスできるように複数箇所に開閉可能に配設されたメンテナンス用カバーである。なお、11a～11cはチャンバー8に設けられたメンテナンス用カバーを示し、11d、11eは照明光学系2に設けられたメンテナンス用カバーを示す。各メンテナンス用カバー11（11a～11

e)に関連して、メンテナンス用カバー11の開閉によってオンオフしてメンテナンス用カバー11の開閉状態を出力するスイッチ12と、メンテナンス用カバー11を開放できないようにロックするためのロックブランチャー13が設けられ、さらに、各メンテナンス用カバー11の近傍には、チャンバー8や照明光学系2の内部の酸素濃度を測定する酸素濃度センサー14およびチャンバー8や照明光学系2の内部のオゾン等の毒性を有する気体を検出するオゾン検知用センサー15がそれぞれ配設され、また、チャンバー8や照明光学系2の内部のガスを排出し外気を取り込むためのファン16が配設されている。なお、オゾン検知センサー16は、酸素の吸収波長でかつ高エネルギーを有する露光光の照射により酸素を反応させて発生するオゾンの高濃度化は人体に悪影響を与えることが判明しているために、メンテナンス領域でのオゾンを検知するためのものである。また、チャンバー8内にクリーンドライエアーを供給するための供給手段17が設けられ、クリーンドライエアー供給手段17は供給路19を介して供給弁18からクリーンドライエアーを供給するように構成され、メンテナンス用カバー11の開放によるスイッチ12のオンにตอบสนองして、あるいは、コンソール9におけるメンテナンスモードの設定により、クリーンドライエアー供給手段17が駆動され、供給弁18からクリーンドライエアーを供給して、メンテナンス領域等における酸素濃度を上昇させ、メンテナンス作業を安全に行うことができるようにする。

【0026】以上のように構成される半導体製造装置において、作業者はコンソール9で装置の作動操作を行う。通常露光処理に際しては、処理モードの設定により、露光シーケンスにより露光処理が開始される。すなわち、図示しない不活性ガス供給手段によりチャンバー8内や照明光学系2内部に窒素やヘリウム等の不活性ガスが供給される。これは、半導体露光用の光源1として用いられるArFやKrFのエキシマレーザー等の光源から発せられる露光光が空気中の不純物と触れることによって照明光学系2や露光投影光学系5のレンズ表面に酸化物が付着し、光の透過率を下げる原因になるため、これを防ぐべく、チャンバー8内、照明光学系2や露光投影光学系5の内部に窒素やヘリウム等の不活性ガスを充填させている。あるいは、照明光学系2や露光投影光学系5内にクリーンドライエアーを充填して、露光光と積極的に反応させてオゾンを発生させることにより有機物を除去することもできる。

【0027】チャンバー8内や照明光学系2等の内部に不活性ガスが充填されると、光源1から短波長の露光光が照射され、露光光は、照明光学系2を介して整形され、レチクル3上の露光パターンを露光投影光学系5を介してウエハ6上に結像する。このとき、レチクルステージ4とウエハステージ7の間で超精密な位置決めを行

い、重ね合わせ精度1 μ m以下を達成する。ウエハ6上の各露光ショットに一括露光を繰り返し露光パターンの露光転写を行う。また、スキニングステッパーにおいては、前述したステッパー動作に加えて1ショット毎にレチクルステージ4とウエハステージ7が同期してスキニング動作を行う。

【0028】このような通常の露光シーケンスにより露光処理が行われている場合に、オゾン検知用センサー15により一定濃度以上のオゾンが検出されると、露光シーケンスを停止し、光源1からの照射も停止する。

【0029】次に、装置のメンテナンスを行う際の手順について、図3に示すフローに沿って説明する。

【0030】作業者は始めにコンソール9でモードを切り換えてメンテナンスモードを設定する(ステップS1)。次いで、作業者は、装置のメンテナンスを行う部位に行き、図2に示すように、メンテナンス領域にアクセスできるようにメンテナンス用カバー11を開けて、メンテナンス作業の準備を行う(ステップS2)。このメンテナンス用カバー11の開放によりスイッチ12がオンされ、このスイッチ12の信号に基づいて、クリーンドライエアー供給手段17が駆動され、供給路19を介して供給弁18からクリーンドライエアーをメンテナンス領域に吹き付ける(ステップS3)。この動作により、メンテナンス領域における酸素濃度が上昇し、メンテナンス領域での十分な酸素濃度が確保され、メンテナンス作業を安全に行うことを可能にする。なお、メンテナンス用カバー11が開放されてスイッチ12がオンになった状態でも、酸素濃度センサー14やオゾン検知センサー15が未だ人体に安全なレベルでない値を検出している場合には(ステップS4～S6)、ファン16を作動させるとともに、メンテナンス用カバーに対応して設けられている警告灯を点灯させる(ステップS7)。ファン16の作動によりメンテナンス領域内のガスを排出し外気を強制的に吸入して取り込み、メンテナンス領域内の雰囲気外気を混合することによって、十分に安全な酸素濃度またはオゾン濃度の確保を行う。そして、酸素濃度センサー14やオゾン検知センサー15の検出結果が人体に安全なレベルに達した後に、警告灯を消灯させて、作業者にメンテナンス作業を安全に行う状態であることを知らせ(ステップS8)、作業者はメンテナンス作業を開始する(ステップS9)。

【0031】このように、メンテナンス領域にクリーンドライエアーを供給し、そして酸素濃度やオゾン濃度を検出してそれぞれの濃度が人体に安全なレベルに達していることを確認した後に、メンテナンス作業を開始するようにすることにより、メンテナンス領域における作業者の安全を確保することができ、常に安全な作業を行うことが可能となる。

【0032】また、装置のメンテナンスを行う際の手順において図4に示すフローに沿ってメンテナンスを行う

ようにすることもできる。

【0033】作業者は、メンテナンス作業に際して前述した例と同様に、コンソール9でモードを切り換えてメンテナンスモードを設定する(ステップS11)。このメンテナンスモードが設定されると、これにตอบสนองして、クリーンドライエアー供給手段17が駆動され、供給路19を介して供給弁18からクリーンドライエアーをメンテナンス領域に吹き付ける(ステップS12)。そして、本例においては、メンテナンス用カバー11を開放する前に、そのメンテナンス領域の酸素濃度およびオゾン濃度を酸素濃度センサー14やオゾン検知センサー15で確認する(ステップS13)。メンテナンス領域の酸素濃度およびオゾン濃度が人体に安全なレベルでないことが酸素濃度センサー14やオゾン検知センサー15で検知されている場合には(ステップS14、S15)、当該メンテナンス用カバー11のロックブラジャ13を作動させて、メンテナンス用カバー11にロックを掛けて開放できない状態にする。同時に当該メンテナンス用カバー11に対応して警告灯を設けている場合には警告灯を点灯させる(ステップS16)。そして、クリーンドライエアー供給手段17の駆動によるクリーンドライエアーの供給あるいはファン16の作動による外気の吸入等により、酸素濃度センサー14やオゾン検知センサー15による酸素濃度あるいはオゾン濃度に関する検出値が人体に安全なレベルになるまで、メンテナンス用カバー11のロック状態を維持する。酸素濃度センサー14やオゾン検知センサー15の検出結果が人体に安全なレベルに達した際に、メンテナンス用カバー11のロック状態を解き、メンテナンス用カバー11を開放しようとするとともに警告灯を消灯する(ステップS17)。その後、作業者は、メンテナンス用カバー11を開放してメンテナンス作業を開始する(ステップS18、S19)。

【0034】このように本例においては、メンテナンス領域にクリーンドライエアーを予め供給するとともに、酸素濃度やオゾン濃度を検出して、酸素濃度やオゾン濃度が人体に安全なレベルに達していない状態ではメンテナンス用カバーをロック状態とし、酸素濃度やオゾン濃度が人体に安全なレベルに達するまでメンテナンス用カバーを開放できないように、すなわち、メンテナンス領域にアクセスできないようにすることにより、メンテナンス領域における作業者の安全をより一層確保することができ、常に安全な作業を行うことが可能となる。

【0035】また、コンソール9のモニターに、各メンテナンス用カバー11に対応する酸素濃度センサー14やオゾン検知センサー15の検出結果を表示させて、モニター上で各センサーの検出結果を確認することができるようにし、さらに、酸素濃度センサー14やオゾン検知センサー15の検出結果が人体に安全なレベルになっていない場合に警告を出す警告灯をコンソール9に設け

ておくこともできる。これにより、メンテナンス作業を行う予定のメンテナンス領域のメンテナンス用カバー11に関して警告がなされていない場合に、すなわち、各センサー14、15の検出結果が人体に安全なレベルになっている場合には、作業者は直ちにメンテナンス領域にアクセスし、メンテナンス作業を行うことができ、また、メンテナンス領域のメンテナンス用カバー11に関して警告がなされている場合には、作業者は、コンソール9からクリーンドライエアー供給手段17を遠隔制御により駆動させてメンテナンス領域にクリーンドライエアーを供給弁18から供給させてから、その領域のメンテナンス作業に向かうようにする。これにより、作業者がメンテナンス領域に到達してメンテナンス作業を行うべくメンテナンス用カバー11を開けるときには、メンテナンス領域における酸素濃度やオゾン濃度が十分に安全なレベルになっていて、メンテナンス作業を素早く行うことが可能となる。

【0036】次に、前述した半導体製造装置を利用する半導体デバイスの生産システムについて説明する。本実施例における半導体デバイス(ICやLSI等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等)の生産システムは、半導体製造工場に設置された製造装置のトラブル対応や定期メンテナンス、あるいはソフトウェアの提供などの保守サービスを製造工場外のコンピュータネットワークを利用して行うものである。

【0037】図5は、全体システムを示す概要図であり、図中、101は半導体デバイスの製造装置を提供するベンダー(装置供給メーカー)の事業所である。製造装置の実例として、半導体製造工場で使用する各種プロセス用の半導体製造装置、例えば、前工程用機器(露光装置、レジスト処理装置、熱処理装置、成膜装置等)や後工程用機器(組立装置、検査装置等)を想定している。事業所101内には、製造装置の保守データベースを提供するホスト管理システム108、複数の操作端末コンピュータ110、これらを結んでイントラネットを構築するローカルエリアネットワーク(LAN)109を備える。ホスト管理システム108は、LAN109を事業所の外部ネットワークであるインターネット105に接続するためのゲートウェイと、外部からのアクセスを制限するセキュリティ機能を備える。

【0038】一方、102~104は、製造装置のユーザーとしての半導体製造メーカーの製造工場である。製造工場102~104は、互いに異なるメーカーに属する工場であっても良いし、同一のメーカーに属する工場(例えば、前工程用の工場と後工程用の工場等)であっても良い。各工場102~104内には、それぞれ、複数の製造装置106と、それらを結んでイントラネットを構築するローカルエリアネットワーク(LAN)111と、各製造装置106の稼働状況を監視する監視装置

としてホスト管理システム107とが設けられている。各工場102~104に設けられたホスト管理システム107は、各工場内のLAN111を工場の外部ネットワークであるインターネット105に接続するためのゲートウェイを備える。これにより各工場のLAN111からインターネット105を介してベンダー101側のホスト管理システム108にアクセスが可能となり、ホスト管理システム108のセキュリティ機能によって限られたユーザーだけがアクセスが許可となっている。具体的には、インターネット105を介して、各製造装置106の稼働状況を示すステータス情報（例えば、トラブルが発生した製造装置の症状）を工場側からベンダー側に通知する他、その通知に対応する応答情報（例えば、トラブルに対する対処方法を指示する情報、対処用のソフトウェアやデータ）や、最新のソフトウェア、ヘルプ情報などの保守情報をベンダー側から受け取ることができる。各工場102~104とベンダー101との間のデータ通信および各工場内のLAN111でのデータ通信には、インターネットで一般的に使用されている通信プロトコル（TCP/IP）が使用される。なお、工場外の外部ネットワークとしてインターネットを利用する代わりに、第三者からのアクセスができずにセキュリティの高い専用線ネットワーク（ISDN等）を利用することもできる。また、ホスト管理システムはベンダーが提供するものに限らずユーザーがデータベースを構築して外部ネットワーク上に置き、ユーザーの複数の工場から該データベースへのアクセスを許可するようにしてもよい。

【0039】また、図6は半導体デバイスの生産システムの全体システムを図5とは別の角度から切り出して表現した概要図である。前述した例では、それぞれが製造装置を備えた複数のユーザー工場と該製造装置のベンダーの管理システムとを外部ネットワークで接続して、該外部ネットワークを介して各工場の生産管理や少なくとも1台の製造装置の情報をデータ通信するものであったが、本例は、複数のベンダーの製造装置を備えた工場と該複数の製造装置のそれぞれのベンダーの管理システムとを工場外の外部ネットワークで接続して、各製造装置の保守情報をデータ通信するものである。図中、201は製造装置ユーザー（半導体デバイス製造メーカー）の製造工場であり、工場の製造ラインには各種プロセスを行なう製造装置、ここでは例として露光装置202、レジスト処理装置203、成膜処理装置204が導入されている。なお、図6では製造工場201は1つだけ描いているが、実際は複数の工場が同様にネットワーク化されている。工場内の各装置はLAN206で接続されてイントラネットを構成し、ホスト管理システム205で製造ラインの稼働管理がされている。一方、露光装置メーカー210、レジスト処理装置メーカー220、成膜装置メーカー230などベンダー（装置供給メーカー）

の各事業所には、それぞれ供給した機器の遠隔保守を行うためのホスト管理システム211、221、231を備え、これらは前述したように保守データベースと外部ネットワークのゲートウェイを備える。ユーザーの製造工場内の各装置を管理するホスト管理システム205と各装置のベンダーの管理システム211、221、231とは、外部ネットワーク200であるインターネットもしくは専用線ネットワークによって接続されている。このシステムにおいて、製造ラインの一連の製造機器の中のどれかにトラブルが起きると、製造ラインの稼働が休止してしまうが、トラブルが起きた機器のベンダーからインターネット200を介した遠隔保守を受けることで迅速な対応が可能で、製造ラインの休止を最小限に抑えることができる。

【0040】半導体製造工場に設置された各製造装置は、それぞれ、ディスプレイとネットワークインターフェースと記憶装置にストアされたネットワークアクセス用ソフトウェアならびに装置動作のソフトウェアを実行するコンピュータを備える。記憶装置としては内蔵メモリやハードディスク、あるいはネットワークファイルサーバーなどである。上記ネットワークアクセス用ソフトウェアは、専用または汎用のウェブブラウザを含み、例えば図7に一例を示すような画面のユーザーインターフェースをディスプレイ上に提供する。各工場で製造装置を管理するオペレータは、画面を参照しながら、製造装置の機種（401）、シリアルナンバー（402）、トラブルの発生日や件名（403）、トラブルの緊急度（405）、症状（406）、対処法（407）、経過（408）等の情報を画面上の入力項目に入力する。入力された情報は、インターネットを介して保守データベースに送信され、その結果の適切な保守情報が保守データベースから返信されディスプレイ上に提示される。また、ウェブブラウザが提供するユーザーインターフェースはさらに図示のごとくハイパーリンク機能（410~412）を実現し、オペレータは各項目の更に詳細な情報にアクセスしたり、ベンダーが提供するソフトウェアライブラリから製造装置に使用する最新バージョンのソフトウェアを引き出したり、工場のオペレータの参考にする操作ガイド（ヘルプ情報）を引き出したりすることができる。

【0041】次に、上記説明した生産システムを利用した半導体デバイスの製造プロセスを説明する。

【0042】図8は半導体デバイスの全体的な製造のフローを示す。ステップS21（回路設計）では半導体デバイスのパターン設計を行う。ステップS22（マスク製作）では設計したパターンを形成したマスクを製作する。一方、ステップS23（ウエハ製造）ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップS24（ウエハプロセス）は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエ

ハ上に実際の回路を形成する。ステップS25（組立）は後工程と呼ばれ、ステップS24によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程（ダイシング、ボンディング）、パッケージング工程（チップ封入）等の組立工程を含む。ステップS26（検査）ではステップS25で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行う。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これを出荷（ステップS27）する。前工程と後工程はそれぞれ専用の別の工場で行い、これらの工場毎に上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされる。また、前工程工場と後工程工場との間でも、インターネットまたは専用線ネットワークを介して生産管理や装置保守のための情報がデータ通信される。

【0043】図9は、上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す。ステップS31（酸化）ではウエハの表面を酸化させる。ステップS32（CVD）ではウエハ表面に絶縁膜を成膜する。ステップS33（電極形成）ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップS34（イオン打込み）ではウエハにイオンを打ち込む。ステップS35（レジスト処理）ではウエハに感光剤を塗布する。ステップS36（露光）では露光装置によってマスクの回路パターンをウエハに焼付露光する。ステップS37（現像）では露光したウエハを現像する。ステップS38（エッチング）では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップS39（レジスト剥離）ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返すことによって、ウエハ上に多重に回路パターンを形成する。各工程で使用する製造機器は上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされているので、トラブルを未然に防ぐとともに、もしトラブルが発生しても迅速な復旧が可能で、従来に比べて半導体デバイスの生産性を向上させることができる。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、酸素濃度を低く設定してあるメンテナンス領域あるいは人体に悪影響を与えるオゾン等の毒性を有するガスの発生領域に対して、メンテナンス時に、酸素濃度を上昇させるための気体を吹き付けることにより、さらに、酸素濃度等を検出してその検出結果が人体に安全なレベルに達した後メンテナンスを行うようにすることにより、

メンテナンス領域における作業者の安全を確保することができ、常に安全にメンテナンス作業を行うことを可能にする。また、メンテナンス時に作業時間が短縮できるため、メンテナンス効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体製造装置の構成を示す概略図である。

【図2】本発明の半導体製造装置におけるメンテナンス用カバーの近傍を示す概略図である。

10 【図3】本発明の半導体製造装置におけるメンテナンスを行う際の手順の一例を示すフロー図である。

【図4】本発明の半導体製造装置におけるメンテナンスを行う際の手順の他の例を示すフロー図である。

【図5】半導体デバイスの生産システムの全体概要図である。

【図6】半導体デバイスの生産システムの他の形態を示す全体概要図である。

【図7】トラブルデータベースの入力画面のユーザーインターフェースの一例を示す図である。

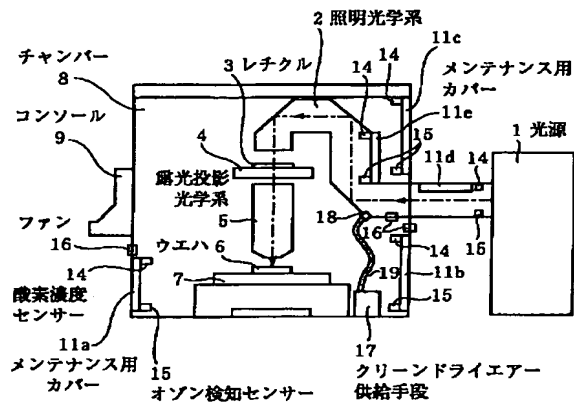
20 【図8】半導体デバイスの製造プロセスを示すフローチャートである。

【図9】ウエハプロセスを示すフローチャートである。

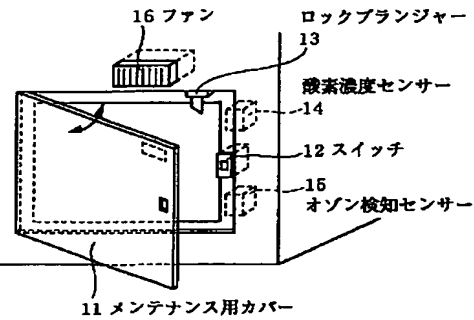
【符号の説明】

- | | |
|----|----------------|
| 1 | 光源 |
| 2 | 照明光学系 |
| 3 | レチクル |
| 4 | レチクルステージ |
| 5 | 露光投影光学系 |
| 6 | ウエハ |
| 7 | ウエハステージ |
| 8 | チャンバー |
| 9 | コンソール |
| 11 | メンテナンス用カバー |
| 12 | スイッチ |
| 13 | ロックブランジャー |
| 14 | 酸素濃度センサー |
| 15 | オゾン検知センサー |
| 16 | ファン |
| 17 | クリーンドライエアー供給手段 |
| 18 | 供給弁 |
| 19 | 供給路 |

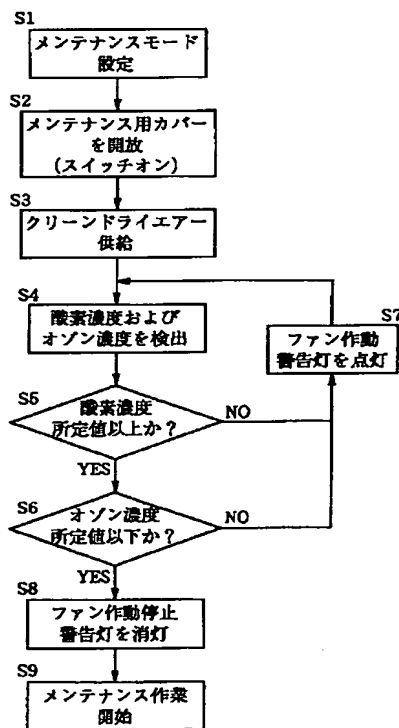
【図1】



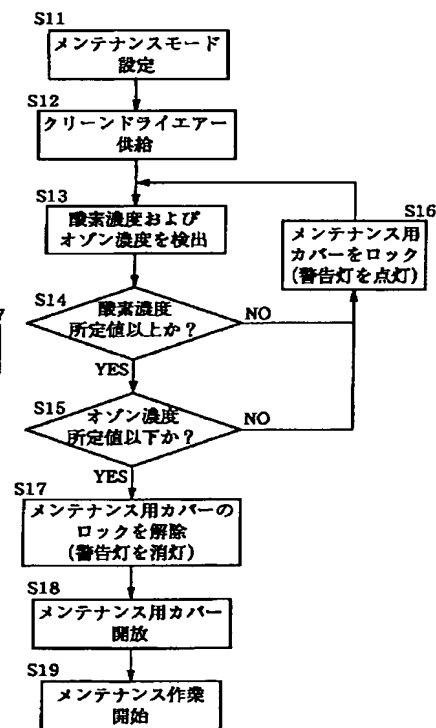
【図2】



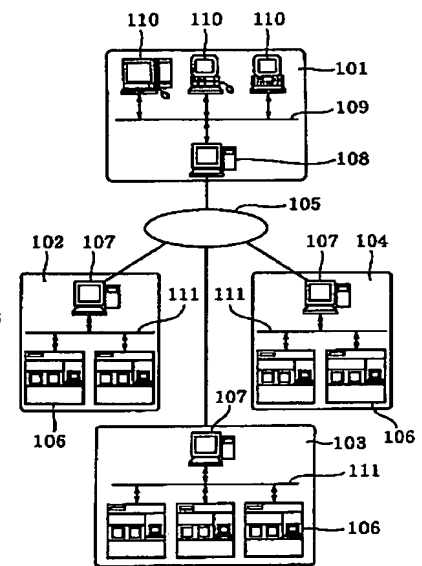
【図3】



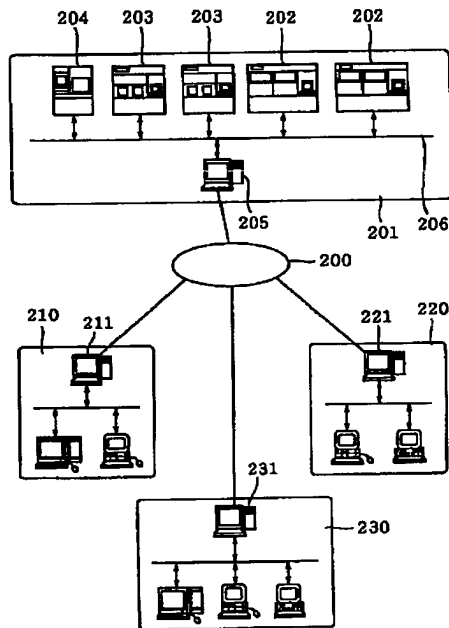
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

URL <http://www.....>

トラブルDB入力画面

入力

機種 ***** 401

件名 動作不良 (立上時エラー) 403

機種S/N 465NS..... 402

緊急度 D 405

症状 電源投入後LEDが点滅し続ける 406

対処法 電源再投入 (起動時に赤ボタンを押下) 407

経過 暫定対処済み 408

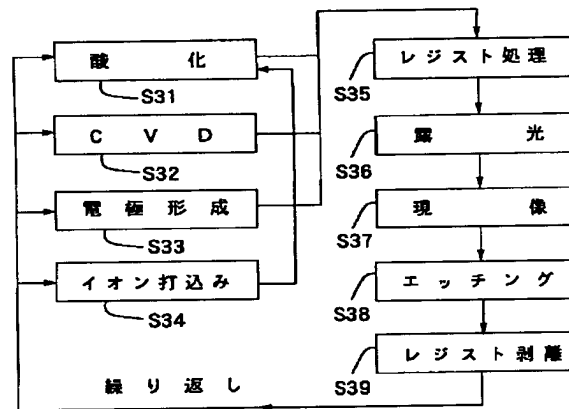
戻る リセット 410

結果一覧データベースへのリンク 411

ソフトウェアライブラリ 412

操作ガイド

【図9】



【図8】

